

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



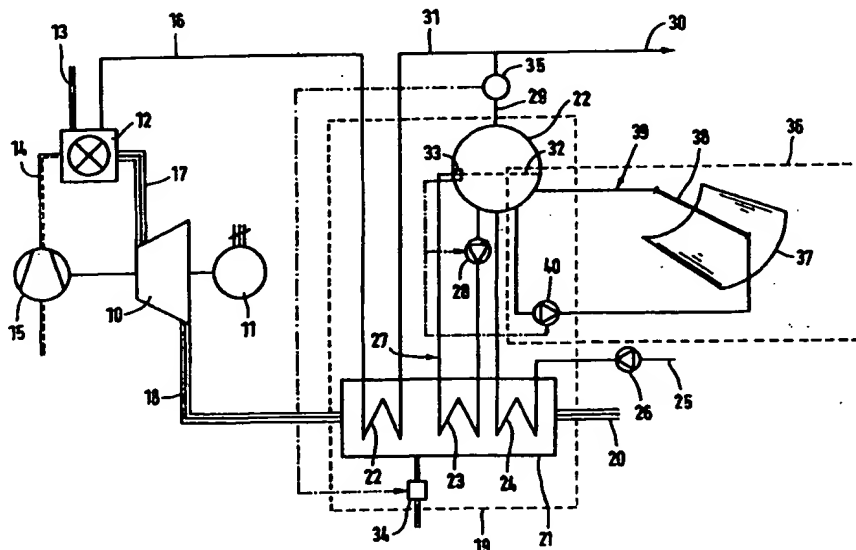
(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <p style="text-align: center;"><b>F01K 21/04, F03G 6/06</b></p>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/55740</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Dezember 1998 (10.12.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/03235 (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Mai 1998 (29.05.98)  (30) Prioritätsdaten: 197 23 543.3      5. Juni 1997 (05.06.97)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUM- FAHRT E.V. [DE/DE]; D-53175 Bonn (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HENNECKE, Klaus [DE/DE]; Steinackerstrasse 18, D-53797 Lohmar (DE).  (74) Anwälte: SELTING, Günther usw.; Deichmannhaus am Dom, D-50667 Köln (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: ENERGY GENERATING INSTALLATION

(54) Bezeichnung: ENERGIEERZEUGUNGSANLAGE

(57) Abstract

The invention relates to an energy generating installation having a gas turbine (10) driven by steam injection via a steam line (16). The outlet (18) of the gas turbine (10) is connected to the heat exchanger (21) of a waste heat boiler (19). The waste heat boiler (19) contains a steam collecting drum (22) which is connected to a preheater (24) and a steam generator (36) of the heat exchanger (21). The invention is characterized in that a solar steam generator (36) in a circuit (39) is connected to the steam collecting drum (22). The steam produced by the solar steam generator (36) is used for steam injection after heating in a superheater (22). Despite the unreliable nature of solar energy, this energy generating installation is both flexible and highly efficient.



# (57) Zusammenfassung

Die Energieerzeugungsanlage weist eine Gasturbine (10) auf, die über eine Dampfleitung (16) mit Dampfendföung betrieben wird. Der Auslaß (18) der Gasturbine (10) ist mit dem Wärmetauscher (21) eines Abhitzekessels (19) verbunden. Der Abhitzekessel (19) enthält eine Dampftrommel (22), die an einen Vorwärmer (24) und einen Dampferzeuger (23) des Wärmetauschers (21) angeschlossen ist. Erfindungsgemäß ist an die Dampftrommel (22) ein solarer Dampferzeuger (36) an einem Kreislauf (39) angeschlossen. Der durch den solaren Dampferzeuger (36) erzeugte Dampf wird nach Aufheizung in einem Überhitzer (22) für die Dampfendföung benutzt. Die Energieerzeugungsanlage hat trotz der Unzuverlässigkeit des Anfalls an Solarenergie eine hohe Flexibilität bei gutem Wirkungsgrad.

## LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabon	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### Energieerzeugungsanlage

Die Erfindung betrifft eine Energieerzeugungsanlage mit einer Gasturbine mit Dampfeindüsung, wobei für die Dampferzeugung ein Abhitzeessel vorgesehen ist, der zusätzlich an einen externen Verbraucher Prozeßdampf liefert.

Bekannt sind Energieerzeugungsanlagen, bei denen eine Gasturbine mit zusätzlicher Dampfinjektion betrieben wird, wobei die Dampferzeugung in einem Abhitzeessel erfolgt, der von den Abgasen der Dampfturbine beheizt ist und eine Zusatzbefeuerung aufweisen kann. Konsequenter durchgeführt ist dieses Prinzip beim Cheng-Cycle, bei dem die gesamte ohne Zusatzbefeuerung erzeugbare Dampfmenge in die Gasturbine eingespeist werden kann. Eine derartige Energieerzeugungsanlage ist in dem Prospekt der Firma ELIN Energieversorgung Gesellschaft mbH "Cheng Cycle Serie 7, Kraft-Wärme-Kopplung mit Gasturbinen" beschrieben. Der Cheng-Cycle zeichnet sich im

Vergleich zu Dampfturbinenanlagen durch geringere Investitionskosten aus, weil im Abhitzeessel moderate Drücke und Temperaturen herrschen und ein Kondensator nicht erforderlich ist.

Bekannt sind ferner solare Dampferzeuger, die Sonnenenergie zur Dampferzeugung benutzen. Typisch hierfür sind Parabolrinnenkollektoren, welche die Sonnenenergie mit Parabolspiegeln auf ein Rohr konzentrieren, das von einem Wärmeträgermedium durchströmt wird. Ein Problem bei der Verwendung solarer Dampferzeuger besteht in der Unzuverlässigkeit der verfügbaren Sonnenenergie. Es ist daher erforderlich, zusätzlich eine Befeuerung mit Brennstoff vorzusehen. Aufgrund der mit solarer Energie erreichbaren Dampfzustände kann der Brennstoff bei der Zusatzfeuerung nur mit geringem energetischen Wirkungsgrad genutzt werden. Bei Hybridanlagen sind negative Wechselwirkungen zwischen solarem und konventionellen Anlagenteil in der Regel nicht zu vermeiden (z.B. reduzierter Wirkungsgrad im fossilen Betrieb, Einschränkungen des Betriebsbereichs des Solarfeldes). Solardampfeindüsung in eine Gasturbine ist für die reine Stromerzeugung nicht attraktiv, da die im Abhitzeessel erzeugbare Dampfmenge das Schluckvermögen der Turbine bereits deckt bzw. übersteigt. Die Notwendigkeit eines 100 %-igen fossilen Back-up führte, bisher dazu, daß eine Solaranlage nicht optimal in ein dafür ausgelegtes Gesamtsystem eingebunden, sondern einem konventionellen System "aufgesetzt" wurde. Die zusätzlich erzeugte solare Wärme ist in solchen Systemen nur eingeschränkt nutzbar. Dies reduziert den Nutzungsgrad der Solaranlage und die erreichbaren Brennstoffeinsparungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Energieerzeugungsanlage zu schaffen, die sowohl mit fossiler Energie als auch mit Solarenergie gespeist wird und flexibel auf das jeweilige Angebot an Solarenergie reagieren kann, um in jedem Betriebszustand eine Gasturbine mit hohem Wirkungsgrad betreiben zu können.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Die erfindungsgemäße Energieerzeugungsanlage arbeitet generell nach dem Cheng-Cycle mit allen dadurch erzielbaren Vorteilen. Hierbei ist zusätzlich zu dem Verdampfer, der mit der Dampftrommel einen ersten Kreislauf bildet, an die Dampftrommel ein zweiter Kreislauf angeschlossen, der einen solaren Dampferzeuger enthält. Hierbei werden die in dem ersten Kreislauf des Cheng-Cycle auftretenden moderaten Druck- und Temperaturverhältnisse ausgenutzt, um eine direkte Anschaltung eines solaren Dampferzeugers durchzuführen. Der durch das Solarfeld erzeugte Dampf wird in dem Überhitzer des Wärmetauschers aufgeheizt und kann als Sattedampf in der Gasturbine mit Dampfeindüsung je nach Bedarf zur Erhöhung der Stromproduktion oder zur Reduzierung des Brennstoffbedarfs genutzt werden. Die Dampfeindüsung in die Gasturbine erfordert nur moderate Drücke (etwa 20 bar). Die damit verbundenen niedrigen Siedetemperaturen wirken sich günstig auf den Wirkungsgrad des Solarerzeugers aus.

Besondere Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Direktverdampfung. Die Sattedampferzeugung im Rezirkulationsverfahren erlaubt einen stabilen Betrieb des solaren Dampferzeugers ohne hohe Anforderungen an die

Regelung, auch bei schwankendem Strahlungsangebot. Der solare Dampferzeuger kann als Parabolrinnenkollektor ausgebildet sein, in dem das zirkulierende Wasser direkt verdampft wird. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, ein Wärmeträgermedium, z.B. Öl, solar aufzuheizen und die aufgenommene Wärmeenergie mit einem Wärmetauscher an Wasser abzugeben. Die Temperatur des von dem solaren Dampferzeuger gelieferten Dampfs sollte bei etwa 200°C liegen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels sowie den Unteransprüchen.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die einzige Figur der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

In der Zeichnung ist die Energieerzeugungsanlage schematisch dargestellt.

Die Energieerzeugungsanlage weist eine Gasturbine 10 mit Dampfeindüsung auf, die einen Stromgenerator 11 antreibt. Der Einlaß der Gasturbine ist mit einem Brenner 12 verbunden, dem über eine Brennstoffleitung 13 flüssiger oder gasförmiger Brennstoff und über eine Luftleitung 14 Druckluft zugeführt wird, die in einem von der Gasturbine 10 angetriebenen Kompressor 15 erzeugt wird. In den Brenner 12 mündet ferner eine Dampfleitung 16 zur Eindüsung von Dampf in die Brennkammer. Die in dem Brenner 12 erzeugten Verbrennungsgase werden mit dem eingedüsten Dampf vermischt und in den Einlaß 17 der Gasturbine 10 geliefert.

Die expandierten Abgabe der Gasturbine 10 werden vom Auslaß 18 durch einen Abhitzekessel 19 geleitet und einer Abgasleitung 20 zugeführt, in der durch Kondensation eine Wiedergewinnung des Wassers erfolgen kann.

Der Abhitzekessel 19 enthält einen Wärmetauscher 21 und eine Dampftrommel 22. Die Abgase der Dampfturbine 10 strömen in den Wärmetauscher 21, um Wärme abzugeben. Diese Wärme wird drei Wärmeaufnehmern zugeführt, die in dieser Reihenfolge im Wärmetauscher 21 angeordnet sind: einem Überhitzer 22, einem Verdampfer 23 und einem Vorwärmer 24. Die Abgase haben am Überhitzer 22 die größte Temperatur und am Vorwärmer 24 die niedrigste Temperatur, weil sie einen Teil ihrer Wärme bereits abgegeben haben.

Der Vorwärmer 24 ist mit seinem Einlaß an eine Speisewasserleitung 25 angeschlossen, die eine Speisewasserpumpe 26 enthält, und mit seinem Auslaß an die Dampftrommel 22.

Der Verdampfer 23 bildet mit der Dampftrommel 22 einen ersten Kreislauf 27, in welchem eine Pumpe 28 enthalten ist. Der Einlaß der Pumpe 28 befindet sich in Bodennähe der Dampftrommel 22, so daß die Pumpe Wasser aus der Dampftrommel 22 herauspumpt. Die Rückleitung des Kreislaufs 27 führt oberhalb des in der Dampftrommel 22 herrschenden Wasserstandes in die Dampftrommel hinein.

Im oberen Bereich enthält die Dampftrommel 22 einen Dampfauslaß 29, der einerseits mit einem Auslaß 30 für Prozeßdampf und andererseits mit einer zu dem Überhitzer 22 führenden Dampfleitung 31 verbunden ist. Von der Dampfleitung 31 strömt der Dampf durch den Über-

hitzer 22 zu der Dampfleitung 16 für die Dampfeindüsung.

Die Dampftrommel 22 besteht aus einem Behälter, in dem sich ein Wasserpegel 32 ausbildet. Über dem Wasserpegel 32 befindet sich Dampf bei einem Druck von etwa 20 bar und einer Temperatur von etwa 200°C. Die Höhe des Wasserpegels 32 wird von einem Sensor 33 erkannt, der die Pumpe 28 in der Weise regelt, daß bei einem zu hohen Pegelstand der Durchfluß durch den ersten Kreislauf 27 vergrößert und bei einem zu niedrigen Pegelstand der Durchfluß verringert wird.

Der Abhitzekessel 19 ist mit einem Brenner 34 versehen, um dem Wärmetauscher 21 zusätzliche Wärme zuführen zu können. Der Brenner 34 wird in Abhängigkeit von dem Signal eines Durchflußmessers 35 gesteuert, der in dem Dampfauslaß 29 enthalten ist. Wenn die der Dampftrommel 22 entnommene Dampfmenge groß ist, wird die Leistung des Brenners 34 erhöht. Ferner steuert der Durchflußmesser 35 die Speisewasserpumpe 26. Wird der Dampftrommel 22 viel Dampf entnommen, dann muß entsprechend mehr Speisewasser zugeführt werden.

Erfindungsgemäß ist an die Dampftrommel 22 ein solarer Dampferzeuger 36 angeschlossen, der im vorliegenden Fall aus einem Solarfeld aus Rinnenkollektoren besteht. Das Solarfeld enthält rinnenförmige Reflektoren 37, die das Sonnenlicht auf ein Absorberrohr 38 konzentrieren, welches von Wasser durchströmt ist. Das Absorberrohr 38 ist mit der Dampftrommel 22 zu einem zweiten Kreislauf 39 verbunden, der eine Pumpe 40 für die Zirkulation enthält. Die Pumpe 40 ist in Abhängigkeit von dem Sig-



nal des Pegelsensors 33 in der Weise gesteuert, daß bei sinkendem Pegel 32 die Pumpenleistung vergrößert wird.

Anstelle des Solarfeldes aus direktverdampfenden Kollectoren kann auch ein solarer Dampferzeuger mit zwischengeschalteten Thermoölkreislauf verwendet werden.

Die Zusatzfeuerung mit dem Brenner 34 wird so geregelt, daß die Summe der gemessenen Dampfmassenströme für den Prozeßdampf (am Auslaß 30) und den Injektionsdampf der vorgegebenen Gesamtmenge entspricht. Die Speisewasserpumpe 26 wird entsprechend der jeweiligen momentanen Dampfproduktion geregelt.

Änderungen der Sonneneinstrahlung auf den solaren Dampferzeuger 36 führen zu einer Änderung der Dampfproduktion des solaren Dampferzeugers und damit zu einer Änderung des Wasserpegels 32 in der Dampftrommel 22. Diese Pegeländerung dient als Signal zur Anpassung der Massenströme im solaren Dampferzeuger 36 bzw. im Abhitzekessel 22. Bei sinkendem Flüssigkeitspegel wird die Förderleistung der Pumpe 40 erhöht und diejenige der Pumpe 28 reduziert. Gleichzeitig wird die Brennstoffzufuhr des Brenners 34 gedrosselt. Bei steigendem Flüssigkeitspegels 32 wird umgekehrt verfahren.

Falls bei guter Sonneneinstrahlung und geringem Bedarf an Prozeßdampf die Dampfproduktion den Bedarf übersteigt, kann die Stromerzeugung durch Dampfeindüsung bis zur Maximalleistung der Gasturbine 10 erhöht werden. Der Überschuß wird dann in das Stromversorgungsnetz eingespeist. Alternativ hierzu kann auch bei gleichzeitiger Dampfinjektion die Brennstoffzufuhr zur

Gasturbine so weit reduziert werden, daß gerade der Eigenbedarf an Strom und Prozeßdampf gedeckt wird.

Die Dampfeindüsung in die Gasturbine 10 erfordert nur moderate Drücke. Die damit verbundenen niedrigen Siedetemperaturen wirken sich günstig auf den Wirkungsgrad des Solarfeldes 37 aus. Die Maschinenanlage kann in relativ kleiner Anlagengröße realisiert werden. Die Sattedampferzeugung im Rezirkulationsverfahren erlaubt einen stabilen Betrieb des solaren Dampferzeugers ohne hohe Anforderungen an die Regelung, auch bei schwankendem Strahlungsangebot.

Durch die Flexibilität des Gasturbinenprozesses mit Dampfeindüsung kann der solarerzeugte Dampf mit gutem Wirkungsgrad genutzt werden. Dennoch wird der Wirkungsgrad der fossilen Verbrennung nicht durch Teillastbetrieb verschlechtert.

PATENTANSPRÜCHE

## 1. Energieerzeugungsanlage mit

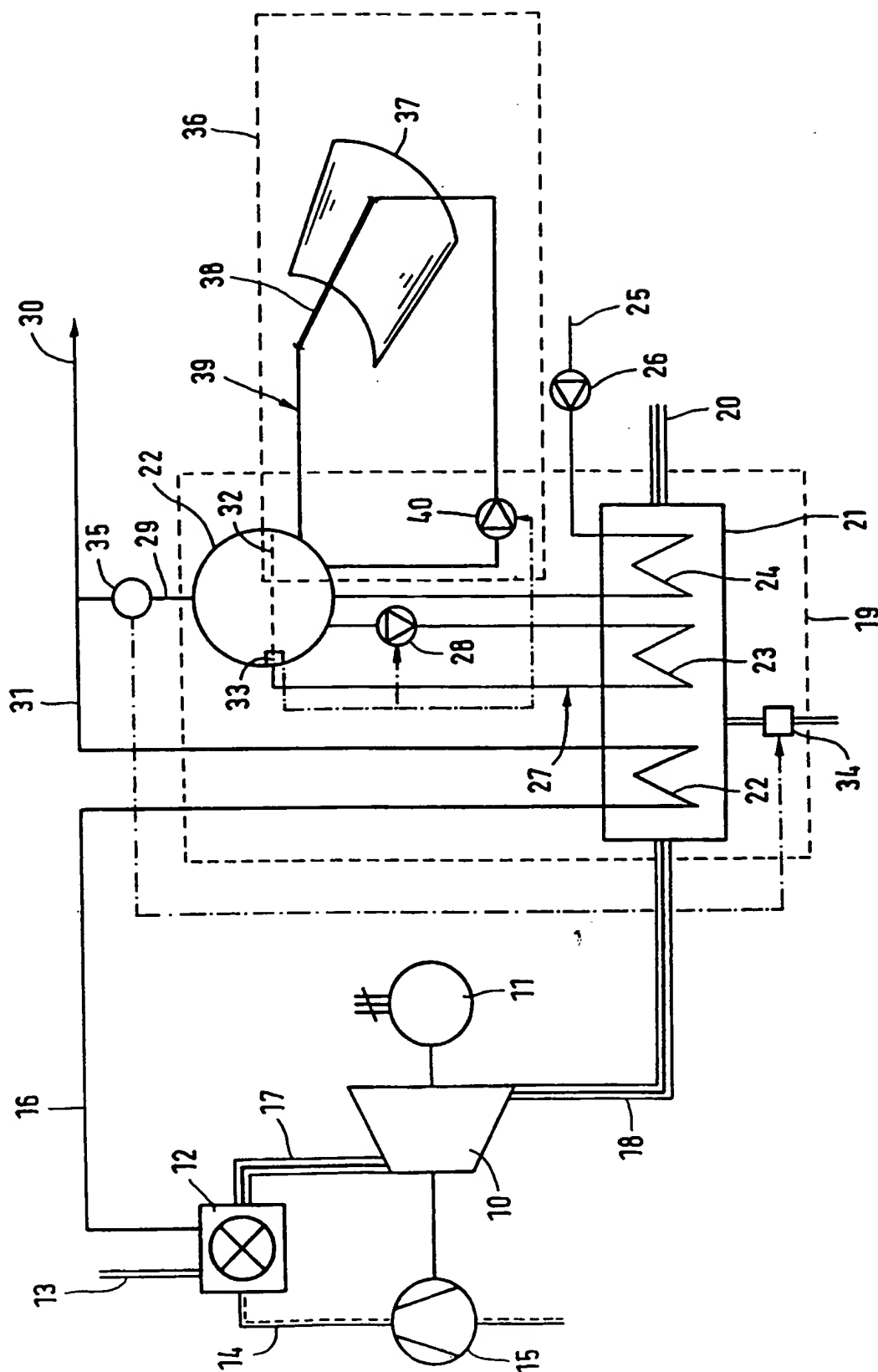
- einer einen Stromgenerator (11) antreibenden Gasturbine (10),
- einem Abhitzeessel (19), der einen mit dem Auslaß (18) der Gasturbine (10) verbundenen Wärmetauscher (21) und eine Dampftrommel (22) enthält,
- wobei der Wärmetauscher (21) aufweist:
  - einen Überhitzer (22), der von der Dampftrommel (22) gelieferten Dampf aufheizt und zur Dampfeindüsung an die Gasturbine (10) liefert,
  - einen mit der Dampftrommel (22) einen ersten Kreislauf (27) bildenden Verdampfer (23),
  - und einen Vorwärmer (24), der Speisewasser aufheizt und an die Dampftrommel (22) liefert,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,

daß an die Dampftrommel (22) ein solarer Dampferzeuger (36) in einem zweiten Kreislauf (39) angeschlossen ist.

2. Energieerzeugungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dampftrommel (22) mit einem Prozeßdampf an einen externen Verbraucher liefernden Dampfauslaß (30) verbunden ist.
3. Energieerzeugungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Kreislauf (27) eine Pumpe (28) enthält, die in Abhängigkeit von dem Wasserpegel (32) in der Dampftrommel (22) gesteuert ist.
4. Energieerzeugungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Kreislauf (39) eine Pumpe (40) enthält, die in Abhängigkeit von dem Wasserpegel (32) in der Dampftrommel (22) gesteuert ist.
5. Energieerzeugungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abhitzekessel (19) einen Brenner (34) aufweist, der in Abhängigkeit von der die Dampftrommel (22) verlassenden Dampfmenge gesteuert ist.
6. Energieerzeugungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Speisewasser über eine Speisewasserpumpe (26) geliefert wird, die in Abhängigkeit von der die Dampftrommel (22) verlassenden Dampfmenge gesteuert ist.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No  
PCT/EP 98/03235

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 F01K21/04 F03G6/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 F01K F03G F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim A.:
A	WO 82 00493 A (INT POWER TECH INC) 18 February 1982 see page 4, line 1 - page 5, line 19 see page 9, column 3: figures 1,3 ---	1
A	WO 96 31697 A (COMPANIA SEVILLANA DE ELECTRIC ; LARA CRUZ ANTONIO (ES)) 10 October 1996 see abstract; figure 1 ---	1
A	DE 195 38 670 A (SIEMENS AG) 24 April 1997 see abstract; figures -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 September 1998

Date of mailing of the international search report

06/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Gheel, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/03235

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 8200493 A	18-02-1982	US 4393649 A DE 3176801 A EP 0056813 A JP 57501136 T	19-07-1983 04-08-1988 04-08-1982 01-07-1982
WO 9631697 A	10-10-1996	EP 0784157 A JP 10501600 T	16-07-1997 10-02-1998
DE 19538670 A	24-04-1997	WO 9714887 A EP 0856104 A	24-04-1997 05-08-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/03235

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 6 F01K21/04 F03G6/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole):  
 IPK 6 F01K F03G F02C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 82 00493 A (INT POWER TECH INC) 18. Februar 1982 siehe Seite 4, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 19 siehe Seite 9, Spalte 3; Abbildungen 1,3	1
A	WO 96 31697 A (COMPANIA SEVILLANA DE ELECTRIC ; LARA CRUZ ANTONIO (ES)) 10. Oktober 1996 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1	1
A	DE 195 38 670 A (SIEMENS AG) 24. April 1997 siehe Zusammenfassung; Abbildungen	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. September 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Gheel, J



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/03235

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8200493 A	18-02-1982	US 4393649 A	19-07-1983
		DE 3176801 A	04-08-1988
		EP 0056813 A	04-08-1982
		JP 57501136 T	01-07-1982
WO 9631697 A	10-10-1996	EP 0784157 A	16-07-1997
		JP 10501600 T	10-02-1998
DE 19538670 A	24-04-1997	WO 9714887 A	24-04-1997
		EP 0856104 A	05-08-1998